CANADIAN FISHERIES

RESPONSIBLE FISHERIES

SUMMARY

MIDWATER TRAWL TECHNOLOGY 2001

Supported by Natural Resources Canada (PERD) Energy Efficiency Task

CATCH AND ENERGY EFFICIENT MIDWATER TRAWLS IN THE B.C. PACIFIC HAKE FISHERY

HIGH STRENGTH, LOW-DRAG TRAWL MATERIALS TESTED ABOARD RADIL BROS. FISHING VESSELS

Fisheries and Oceans / Pêches et Océans

INTRODUCTION

This project was carried out in 2001 to demonstrate that the use of modern rope and netting materials in the construction of midwater trawls can improve both catch and energy efficiency in the British Columbia Pacific Hake Fishery.

The following participants implemented the project on a cooperative undertaking:

- Fisheries & Oceans Canada (Responsible Fishing Operations)
- Fisheries Renewal British Columbia
- British Columbia Technology Assistance Program (TAP)
- Deep Sea Trawlers Association of British Columbia (DSTA)
- Radil Bros. Fishing Ltd.
- Cantrawl Nets Ltd.

BACKGROUND

The Pacific Hake Fishery

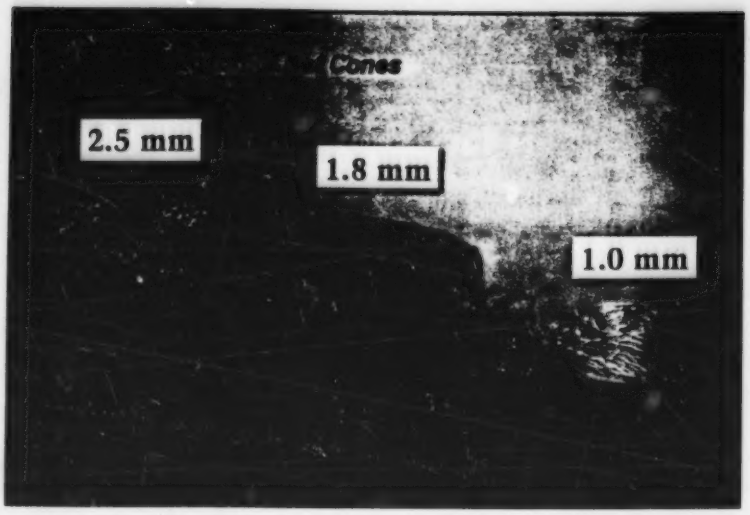
The hake fishery has been a mainstay of the BC trawl fishery for over twenty years. Over 50 trawlers, most of which are represented by the DSTA; participate in this fishery, which normally takes place annually from May to October. The fishery consists of a shore-based component which provides raw product to B.C. processing companies and an offshore, joint-venture component where Canadian trawlers supply fish to foreign factory vessels. The annual production usually ranges from 65 to 90 thousand metric tons, with a landed value ranging from $15 million to $22 million.

The hake fishery is a large volume, low price fishery that under normal circumstances requires trawlers to utilize large amounts of energy in its production. With the current high costs of diesel fuel there is an urgent requirement to reduce the drag of the midwater trawls to achieve energy savings. This reduced drag could also permit mid-sized trawl vessels to tow larger nets, which would be more efficient at catching hake.

During the 2000 hake fishery the main body of hake, which migrates annually into Canadian waters, did not materialize. This resulted in trawlers having to fish the much less concentrated, resident stocks off the Queen Charlotte Islands and in Queen Charlotte Sound. The vessels using nets with large mouth openings and/or the ability to tow at higher speeds were the only ones that obtained reasonable production for the season. Apart from the problems encountered in 2000, shore processors have a requirement to even out daily fish landings and have wanted the trawlers to fish earlier in the morning and later in evening, when the fish are more scattered. In addition larger landings of hake are needed earlier and later in the season in order to keep plants fully operational, providing a longer season. Hake are also scattered at these times of the year and are more difficult to catch. To meet this requirement larger trawl openings are again required. For most trawlers, particularly smaller mid-sized vessels, the only options to fish with a significantly larger trawl are to increase the vessels power, operate in conjunction with another vessel (pair trawling), or to use a trawl constructed with high strength/low drag materials.

Joint-Venture Hake Fishery

Modern High Strength Materials in the Fishing Industry



Spectra/Dyneema filaments are used to produce very high strength ropes and twines. Because of this high strength, much smaller diameter twines can be used to produce netting which will move through the water with much less resistance than traditional materials. Although these products have been used in commercial fishing gear, particularly in Europe and parts of the United States, their application in the British Columbia trawl fishery has been very limited due to their high costs.

Recent developments in polyethylene filaments have resulted in twines, which, in terms of strength, fill the gap between traditional polyethylene twines and the Spectra/Dyneema materials previously mentioned.

The use of these materials in the construction of midwater trawls, which are normally designed to obtain large openings, can result in a significant reduction in diameters of the ropes and twines used in various parts of the trawl. Although the costs of these materials are higher, and much higher for Spectra/Dyneema products, than traditional materials, the reduction in both the weight of the gear and the towing resistance can have very positive benefits in terms of reduced fuel consumption, reduced loads on winches and gear handling equipment, and improved safety through reduced deck loading.

THE PROJECT

The project was carried out in four phases as follows:

Gear Design and Construction

Based on computer analysis, two nets of 912 - metre circumference (Cantrawl Model 912m x 600HL) were constructed for tests aboard the FV "Sea Crest" (930 HP) and the FV "Royal Canadian" (750 HP). The Sea Crest net was made with standard ropes (12 strand braided polyester) and was constructed with an easily removable experimental test section in the 8" to 4" bellies. The Royal Canadian net was made with a Plasma rope section (similar to, but stronger than Spectra) and also included an experimental test section. An additional experimental section, representing currently used materials, was also constructed for testing. The experimental test sections are described in Figure 2.

Towing Tank Testing

Three net cones (see Figure 1) were constructed at Cantrawl Nets Ltd. for comparative resistance measurements in the BC Research Ocean Engineering Centre Towing Tank. The cones were made from 4" kc netting with 84 meshes at the front, 24 meshes at the back, a length of 30.5 meshes and mounted on a 15' - 5" circumference steel hoop for each trial. The netting materials tested were 2.5 mm Euroline Premium, 1.8 mm Euroline Premium Plus, and 1.0 mm Euroneema. Test runs from zero to 4 knots were made for each net cone, with the towing resistances recorded by computer.

Experimental Fishing Trials

Experimental fishing trials were carried out in the Strait of Georgia with the FV "Royal Canadian" and the FV "Sea Crest" using the nets described above. The nets were fished without codends, but the ends of the 4" bellies were closed. Forty-fathom (240 ft) bridles were used for both nets. The Sea Crest conducted trials with and without wing weights, while the Royal Canadian completed the trials without weights. The Royal Canadian used the trawl constructed with Plasma ropes in the front end, while the Sea Crest used the net with standard polyester ropes. Trials were carried out over speed ranges from 2 to 3.5 knots, with each vessel testing each of

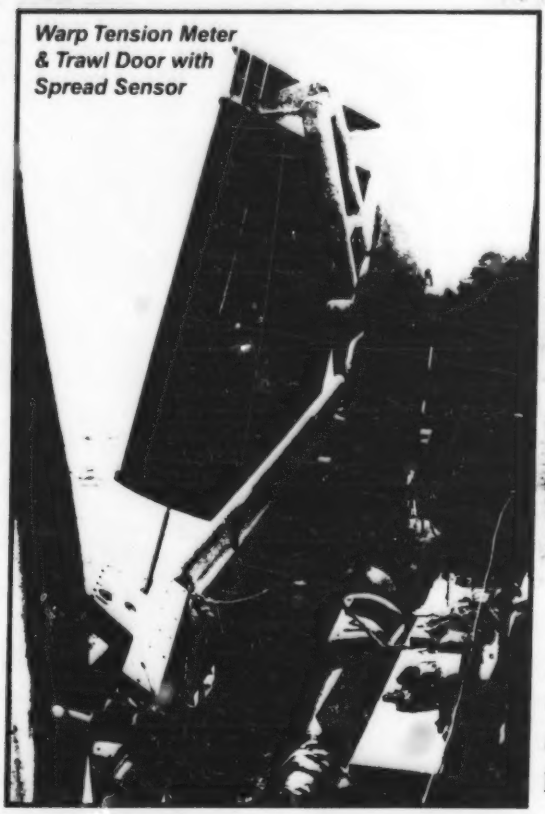
the three experimental net sections described in Figure 2. The Strait of Georgia was used for the tests due to generally good sea conditions and its close proximity to the vessels homeport in Steveston. Negative factors, however, included the variable cross-tides, which impacted the gear and made it difficult to replicate tows under the same conditions. Gear geometry, gear resistance, fuel consumption, engine rpm, and exhaust temperature were measured and recorded for each tow. Relevant navigation data, weather and sea conditions were also recorded.

Figure 2	**EXPERIMENTAL BELLY SECTIONS**		
	8"	**5-1/2"**	**4"**
E/EP **Additional Section** Cost Factor 1.03 Weight Factor 0.72	Euroline 3 mm	Euroline 3 mm	Euroline Premium 2.5 mm
EP/EP+ **Sea Crest** Cost Factor 0.88 Weight Factor 0.48	Euroline Premium 2 mm	Euroline Premium 2 mm	Euroline Premium + 1.8 mm
Euro **Royal Canadian** Cost Factor 2.07 Weight Factor 0.33	Euroneema 1.5 mm	Euroneema 1.5 mm	Euroneema 1.0 mm
PE **Canadian No. 1** Cost Factor 1.0 Weight factor 1.0	Polyethylene 4mm	Polyethylene 4mm	Polyethylene 4mm

Commercial Fishing Operations

Commercial fishing operations of the Royal Canadian and Sea Crest were monitored throughout the west coast hake fishery from May to September, 2001. Both vessels used the new trawls with the experimental net sections shown in Figure 2, as well as their smaller, conventional super-mesh trawls. In addition, the operations of a third vessel, the FV "Canadian No. 1" (640 HP), using a modified Cantrawl net very similar to the new trawls, and a newer design super-mesh trawl, were monitored. The Royal Canadian and the Sea Crest were principally involved in the joint-venture fishery while the Canadian No. 1 fished for a shore-based plant.

PROJECT RESULTS



Warp Tension Meter & Trawl Door with Spread Sensor

Towing Tank Testing

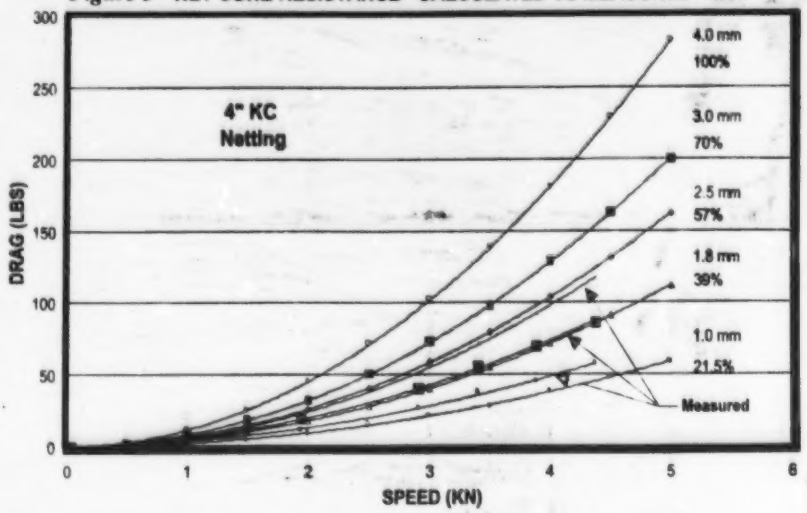
The graph in Figure 3 shows the measured resistances of the three net cones, overlaid on a plot of computer-estimated resistances for the same twine sizes, plus those for 2.5mm and 4.0mm twine. The graph clearly shows the drag reductions that can be achieved by using smaller diameter twines in trawl nets.

Gear Design and Construction

The cost and weight factors for the three experimental belly sections, based on an equivalent section made entirely from 4mm PE (polyethylene) netting, are shown in Figure 2. While the Euroneema section is only one third of the weight of a 4mm PE section, and had the lowest drag during the experiment, the cost is twice that of the 4mm netting. A very effective substitute for the 4mm PE section appears to be the EP/EP+ section, with half the weight, a 12% cost saving and very good results in terms of drag. The small diameter Euroline Premium, Euroline Premium Plus and Euroneema twines showed little wear after the completion of one hake season. The Plasma rope section on the Royal Canadian net was 27% of the weight and double the cost of a standard rope section made from 12-strand braided polyester.

The initial computer predictions during the planning stage of the project indicated that a relatively low reduction of about 3% in overall gear drag would be obtained with this substitution. For this reason and the requirement to transfer nets back and forth from one vessel to another, comparison studies were done only with the experimental net sections.

Figure 3 - NET CONE RESISTANCE - CALCULATED VS MEASURED



Monitoring Equipment

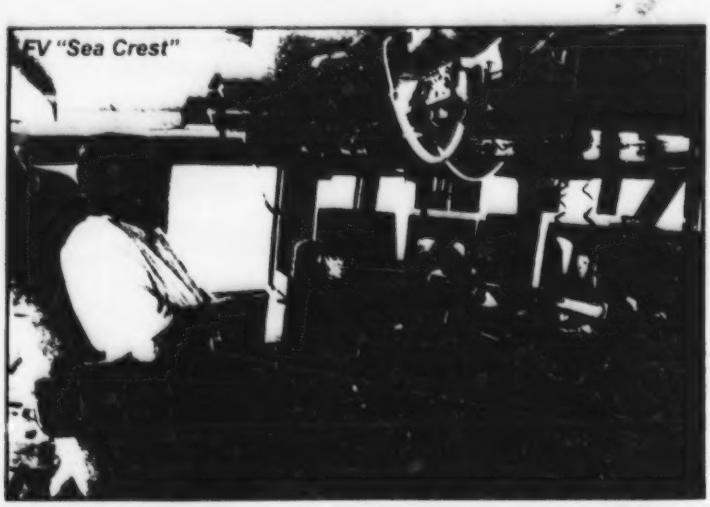
The NetMind Trawl Monitor System functioned well throughout the project, indicating when desired catches were achieved and providing continuous monitoring of the door depths and door spreads. The catch sensor, on its own, proved to be a time and fuel saving device as the vessel skippers often found that, by responding to the catch alarm bell, they achieved their desired catches much sooner than they would normally have expected.

The engine monitoring systems provided continuous recording of GPS data, fuel consumption, and exhaust temperatures. The FloScan fuel meters functioned satisfactorily and provided good relative fuel consumption data for the individual vessels. Due to time constraints, the fuel meters were not calibrated to provide exact readings and could not be used to provide fuel comparison between the vessels. Fishermen, in the past, have used exhaust temperature readings to indicate the load on their engines. This proved to be the case during this project and it was found that the exhaust temperatures very closely paralleled the fuel consumption.

EXPERIMENTAL FISHING TRIALS

Comparative Gear Resistance

Warp tension readings were obtained from a three-wheel warp tension meter mounted on the starboard warp of the Sea Crest and the port warp of the Royal Canadian. The readings were taken manually from a digital read-out, averaged and logged. To calculate the total resistance, the logged numbers were doubled and adjusted for trawl depth and warp angle, based on the warp length and door spread. Comparing the total gear resistance with each of the three experimental sections inserted, the EP/EP+ section provided a reduction of 6.3% - 12% versus the E/EP section. The Euroneema section, in turn, provided a reduction of 12.6% - 16.5% versus the E/EP section.



Commercial Fishing Operations

A summary of the information obtained from the three vessels is included in Figure 4 - Trawl Comparisons During 2001 Hake Season. The sketches showing an approximation of the experimental and conventional nets for the Sea Crest and Royal Canadian (depicting distances from the Sea Crest data) give a pictorial representation of the much greater frontal area obtained by the experimental nets over the conventional nets. The table for the Sea Crest compares the experimental net, with the Euroline Premium/Euroline Premium Plus (2mm and 1.8mm) experimental belly sections,

against the vessels conventional supermesh trawl, with 4 mm netting in the belly sections. At approximately the same speeds, RPM, exhaust temperatures and fuel consumption, the experimental net obtained an increase in door spread of 33% and in the net vertical opening of 80% over the conventional trawl. Based on an elliptical approximation, the frontal area increase was 139%.

The table for the Royal Canadian shows a similar comparison. In this case, the Royal Canadian was using the Euroneema netting (1.5mm and 1.0 mm) in the experimental belly sections. The door spread increase was 22% and the net vertical opening was 85% yielding an approximated area increase of 126%. The table shows a fuel increase of 15% for the experimental net, but due to a computer problem, the fuel consumption was only recorded for a few tows with the experimental net.

The Canadian No. 1 season averages are shown in the third table. During the first part of the fishery, the modified Cantrawl net was fished with its existing 4mm belly sections. With this arrangement there was a reduction in door spread (8%) and an increase in vertical opening, compared with the supermesh trawl. For the rest of the season, the experimental Euroline/Euroline Premium section (2.5 mm and 2.0 mm) was installed. In a similar comparison, the smaller twine sizes in the belly sections of the modified Cantrawl net provided an increase in door spread of 4% and vertical opening of 22% resulting in an approximated frontal area increase of 27%. In all three cases, the speed and engine parameters were similar.

Catch quantities were not analyzed on a quantitative basis for two reasons. Firstly, in the joint-venture fishery the factory trawlers set catch limits of approximately 25 - 30 tons. Secondly, the nets were fished under different conditions; i.e. during the early part of the season the hake were in shallower water, which was more restrictive to the large nets and the fish were more concentrated and easily caught in quantity by the smaller conventional nets. When the fish moved into deeper water, where they were more scattered, the large nets were able to maintain the catch rate and in many instances out fish other vessels using smaller nets by factors of two to three. The Sea Crest and Canadian No. 1 used the large nets in the "Gulf" Hake Fishery (Strait of Georgia) with similar results.

From the engine data collected and graphed, it was found that the data points for fuel consumption and exhaust temperature closely parallel each other. This gives every indication that by applying a constant to exhaust temperature readings, fuel consumption can be closely approximated by an exhaust temperature monitor, without the added cost of a fuel monitoring system.

Figure 4
Trawl Comparisons During 2001 Hake Season

Approximation of Net Areas (numbers shown are for Sea Crest)

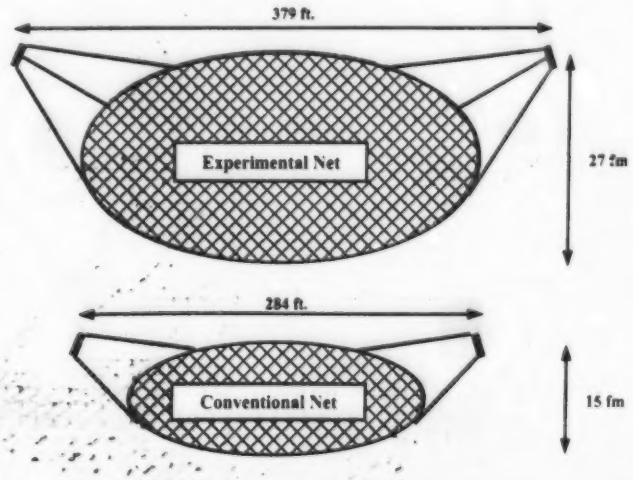


Figure 4 - continued
Trawl Comparisons During 2001 Hake Season

FV "Sea Crest" Season Averages

	Speed (knots)	RPM	Temp (F)	Fuel (USgph)	Doorspread (ft)	V. Opening (fm)
EP/EP+	2.81	1314	391	19.11	379.10	27
Conventional	2.72	1331	397	19.68	284.42	15
Increase	3%	-1%	-2%	-3%	33%	80%

Area increase 139%

FV "Royal Canadian" Season Averages

	Speed (knots)	RPM	Temp (F)	Fuel (USgph)	Doorspread (ft)	V. Opening (fm)
Euroneema	2.64	528	500	20.8	340.94	24
Conventional	2.61	515	486	18	279.04	13
Increase	1%	3%	4%	15%*	22%	85%

Area increase 126%

*small data set due to computer problem

FV "Canadian No. 1" Season Averages

	Speed (knots)	RPM	Temp (F)	Fuel (USgph)	Doorspread (ft)	V. Opening (fm)
4mm PE	2.84	506	598	22.3	310.69	22
E/EP	2.79	504	594	22.8	351.57	22
Supermesh Trawl	2.86	500	590	21.9	338.25	18
Increase	-2%	1%	1%	1%	4%	22%

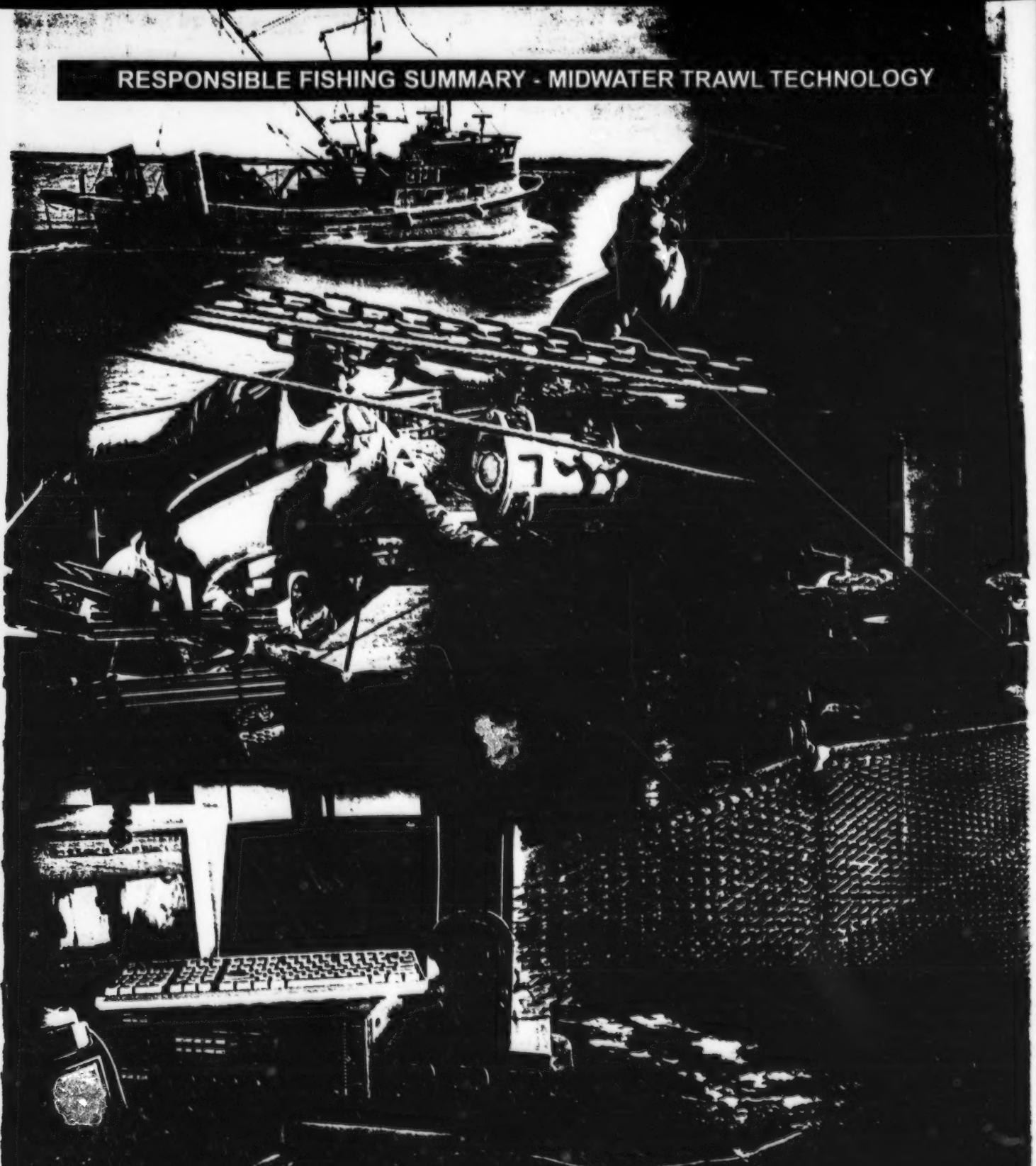
Area increase 27% (based on E/EP)

CONCLUSIONS

The project conclusions are presented in point form as follows:

- Towing tank testing of net cones and computer analysis indicate that, through the use of the smaller diameter new netting materials, the towing resistance of a net section can be reduced by as much as 78% when 4mm netting is replaced with 1mm netting.
- The experimental fishing trials provided gear resistance data which showed that by replacing the 3mm and 2.5mm, 8" -5 - 1/2" - 4" belly sections with 1.5mm and 1.0mm sections, the total gear drag can be reduced by up to 16%, with similar fuel savings.
- The commercial fishing operations phase of the project demonstrated that the experimental nets could achieve much greater door spreads and net openings than the smaller, conventional nets, using similar power output and energy consumption. The large nets were used when the fish were more scattered and were able to maintain high production levels, often at a catch rate two to three times those of vessels using smaller, conventional nets.
- Use of new, high strength netting twines now available provides a cost effective way to reduce energy costs for existing trawls, to modify them to larger opening nets, or to replace them with new larger trawls. For example, 4mm polyethylene net sections can be replaced with the lighter, thinner and stronger Euroline Premium Plus (or equivalent) net sections with a 12% cost saving.
- Gear monitoring systems are a real asset to trawling operations and particularly in the case of the catch sensor, can save time and fuel.
- The engine monitoring systems (fuel consumption, RPM and exhaust temperature) provided useful information to the skippers in addition to collecting project data. The temperature monitor demonstrated its potential as a less costly alternative to a fuel monitoring system.

RESPONSIBLE FISHING SUMMARY - MIDWATER TRAWL TECHNOLOGY



Contacts:

Andrew Duthie, Chief
Responsible Fishing
Operations
Ottawa, Canada
(613)-990-0157

Ed Zyblut,
Deep Sea Trawlers
Association of B.C.
Richmond, B.C.
(604)275-6944

Bob McIlwaine,
Cantrawl Nets Ltd.
Richmond, B.C.
(604)270-6387.

Prepared by:
Bob McIlwaine &
Exhibit House Displays Ltd.

©Minister of Public Works &
Government Services

Cat. No. Fs 23-30018-2001 E
ISBN 0-662-31266-4

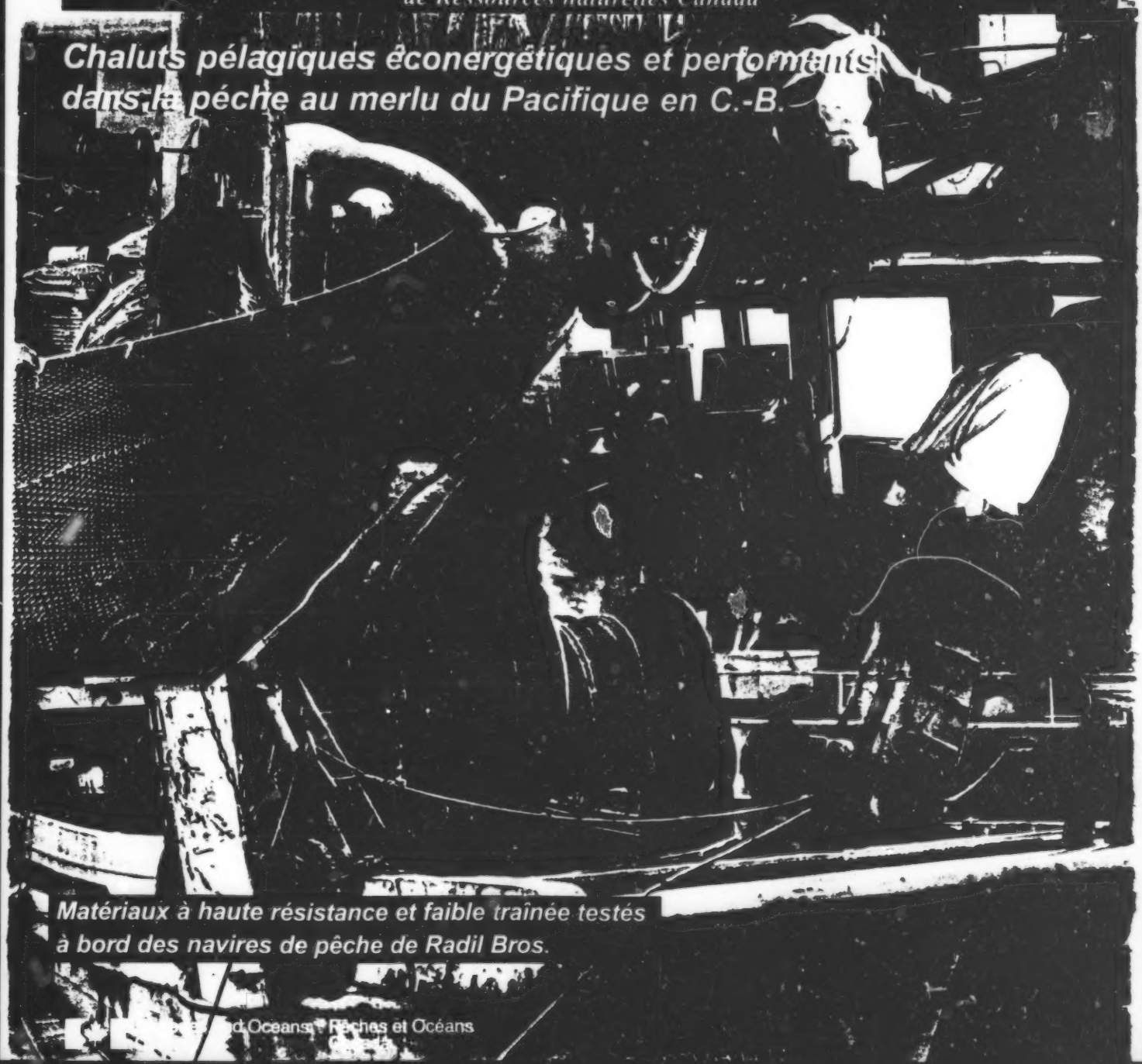
PÊCHERIES CANADIENNES

PÊCHE RESPONSABLE

TECHNOLOGIE DU CHALUT PÉLAGIQUE 2001

SOMMAIRE

Appuyé par le groupe sur le rendement énergétique (PRDE) de Ressources naturelles Canada



Chaluts pélagiques éconergétiques et performants dans la pêche au merlu du Pacifique en C.-B.

Matériaux à haute résistance et faible traînée testés à bord des navires de pêche de Radil Bros.

Pêches et Océans

Introduction

Ce projet a été effectué en 2001 afin de démontrer que l'utilisation de matériaux de cordage et de filet modernes dans la construction de chaluts pélagiques pouvait améliorer les aspects rendement et éconergétique dans la pêche au merlu du Pacifique en C.-B.

Le projet a été réalisé en coopération par les participant suivants:

- Pêches & Océans (Opérations de pêche responsable)
- Renouveau des pêches de la Colombie-Britannique
- Programme d'aide technologique de la Colombie-Britannique
- Deep Sea Trawlers Association (DSTA) de la Colombie-Britannique
- Radil Bros. Fishing Ltd.
- Cantrawl Nets Ltd.

Contexte

La pêche au merlu du Pacifique

Pendant plus de vingt ans, la pêche au merlu du Pacifique a été la pierre angulaire de la pêche au chalut en C.-B. Plus de 50 chalutiers, dont la plupart sont représentés par la DSTA, participent à cette pêche se déroulant d'ordinaire tous les ans de mai à octobre. La pêcherie est composé d'un volet côtier approvisionnant les compagnies de transformation de la C.-B. et un volet hauturier en co-entreprise où des chalutiers canadiens fournissent du poisson aux navires usines étrangers. La production annuelle oscille habituellement entre 65 et 90 mille tonnes métriques pour une valeur de débarquements allant de 15 millions $ à 22 millions $.

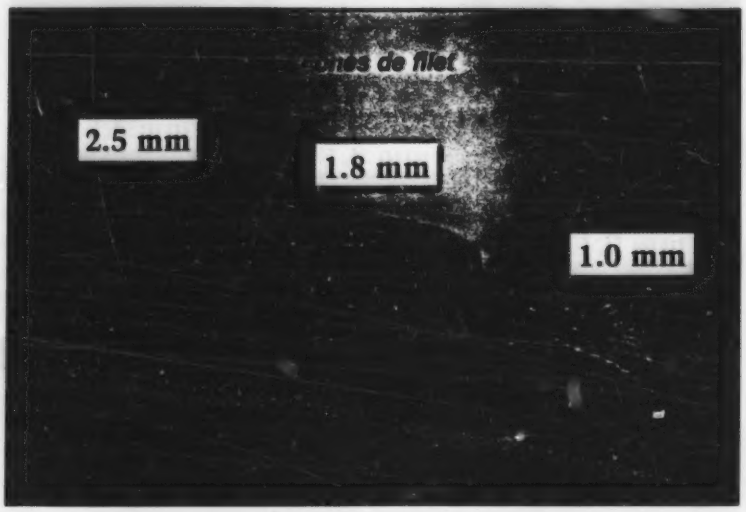
La pêche au merlu est une récolte à haut volume et à bas prix au cours de laquelle, dans des circonstances normales, les chalutiers consomment une grande quantité d'énergie. Vu les coûts actuels élevés du combustible il devient urgent de réduire la traînée des chaluts pélagiques pour réaliser des économies d'énergie. Cette réduction de la traînée pourrait aussi permettre aux chalutiers de taille moyenne de touer de plus grands filets, ce qui serait plus efficace pour capturer le merlu.

Au cours de la saison de pêche 2000 du merlu, le principal banc de merlu qui migre annuellement dans les eaux canadiennes ne s'est pas manifesté. Conséquemment, les chalutiers ont du se rabattre sur les stocks résidents moins denses des îles et du détroit de la reine Charlotte. Seuls les bateaux utilisant des filets à grande gueule ou ayant la capacité de touer à plus haute vitesse ou les deux ont obtenu un rendement raisonnable pour la saison. En plus des problèmes rencontrés en 2000, les transformateurs à terre exigent l'étalement des débarquements quotidiens de poissons et ils demandaient aux chalutiers de sortir plus tôt le matin et plus tard en soirée, au moment où le poisson est plus éparpillé. Aussi, d'importants débarquements de merlu sont nécessaires plus tôt et plus tard en saison pour faire tourner les usines à pleine capacité tout en offrant une saison allongée. C'est une période de l'année où le merlu est plus éparpillé et difficile à capturer. Pour rencontrer cette exigence il faut de plus grandes ouvertures de chaluts. Pour la plupart des chalutiers, surtout les moins grands de taille moyenne, la seule façon d'utiliser un plus grand chalut c'est d'accroître la puissance du bateau, de pêcher de pair avec un autre bateau ou d'utiliser un chalut fait de matériau à haute résistance et à faible traînée.

Pêche du merlu en co-entreprise

Matériaux modernes à haute résistance dans l'industrie des pêches

Les filaments Spectra/Dyneema sont utilisés dans la production de cordages et de ficelles à très haute résistance. Grâce à cette haute résistance, on peut utiliser une ficelle de diamètre très réduit pour réaliser des filets qui offriront beaucoup moins de résistance que les matériaux classiques en se déplaçant dans l'eau. Même si ces produits ont été utilisés pour les engins de pêche commerciaux, en Europe surtout et dans certaines parties des Etats-Unis, leur application dans la pêche au chalut de la C.-B. a été très limitée en raison de leur coût élevé.



De récents développements dans les filaments en polyéthylène ont produit des ficelles qui, au plan de la résistance, combleront l'écart entre les ficelles classiques en polyéthylène et les matériaux Spectra/Dyneema mentionés plus haut.

L'utilisation de ce matériau pour la construction de chaluts pélagiques, d'ordinaire conçus pour obtenir de plus grandes ouvertures, permet une réduction sensible du diamètre des cordages et des ficelles utilisés dans les diverses parties du chalut. Quoique le coût de ces matériaux est plus élevé, surtout celui des produits Spectra/Dyneema, que celui des matériaux classiques, la réduction du poids de l'engin et de sa résistance au touage peuvent réduire de façon avantageuse la consommation de combustible, les charges sur les treuils et le matériel de manutention des engins tout en améliorant la sécurité en réduisant l'encombrement du pont.

Le projet

Le projet a été réalisé comme suit en quatre étapes :

Conception et construction des engins

À partir d'une analyse informatique, on a construit deux filets (modèle Cantrawl 912m x 600HL) ayant 912 mètres de circonférence dont on fit l'essai à bord du FV "Sea Crest" (930 HP) et du FV "Royal Canadian" (750 HP). Le filet du Sea Crest était fait de cordage standard (polyester tressé à 12 brins) et doté d'une section expérimentale facile à enlever située dans les ventres de 8" et de 4". Le filet du Royal Canadian était fait d'une section en cordage Plasma (analogue au Spectra, mais plus résistant) et comportait aussi une section expérimentale. On a aussi construit un autre section expérimentale avec les matériaux couramment utilisés. Ces sections expérimentales sont décrites à la figure 4.

Essais en bassin de touage

Les trois cônes de filets (figure 1) ont été construits chez Cantrawl Nets Ltd. Les mesures comparatives de résistance on été réalisées dans le bassin de touage du BC Research Ocean Engineering Center. Les cônes étaient en nappe de filets de 4" centre du nœud (kc) mesurant 84 mailles à l'avant, 24 à l'arrière, 30,5 mailles de longueur et monté sur un cerceau en acier de 15' - 5" pour chaque essai. Le matériau des nappes de filet testées était du 2,5 mm Euroline Premium, du 1,8 mm Euroline Premium Plus et du 1,0 mm Euroneema. Pour chaque cône on a fait des essais allant de 0 à 4 nœuds et la résistance au touage était enregistré sur ordinateur.

Essais de pêche expérimentaux

Des essais de pêche expérimentaux ont eu lieu dans le détroit de Georgie avec le FV "Royal Canadian" et le FV "Sea Crest" en utilisant les filets décrits plus haut. On a fait des traits sans cul-de-chalut, mais les bouts des ventres à mailles de 4" étaient fermés. Sur les deux filets on a utilisé des bras de quarante brasses (240 pi.). Le Sea Crest a effectué les essais avec et sans poids dans les ailes, alors que le Royal Canadian a complété les essais sans poids. Le Royal Canadian a utilisé le chalut dont la partie avant est construite avec du cordage

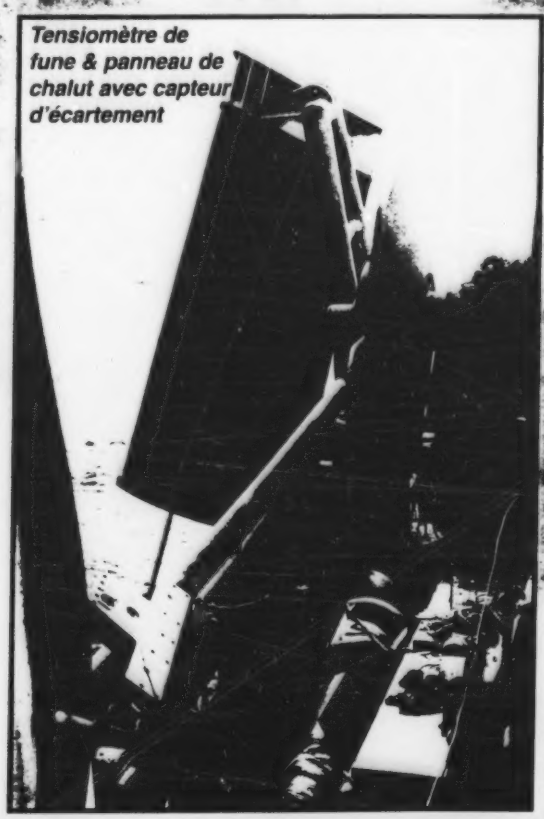
Plasma, alors que le Sea Crest a utilisé le filet en cordage de polyester standard. Les essais se sont effectués à des vitesses allant de 2 à 3,5 nœuds, chaque navire faisant l'essai de chacune des trois sections de filet expérimentales décrite à la figure 4. On a choisi le détroit de Georgie pour les essais en raison des bonnes conditions de mer qui y prévalent généralement et de la proximité de Steveston, le port d'attache des navires. Toutefois, les courants traversiers affectaient l'engin et rendaient difficile la répétition des traits dans les mêmes conditions. À chaque trait on mesurait et enregistrait la géométrie et la résistance de l'engin, la consommation et le régime du moteur et les températures d'échappement. On enregistrait aussi les relevés pertinents de navigation, de température et de l'état de la mer.

Figure 2

	SECTIONS DE VENTRE EXPÉRIMENTALES		
	8"	5-1/2"	4"
E/EP Section additionnelle Facteur coût 1.03 Facteur poids 0.72	Euroline	Euroline	Euroline Premium
	3 mm	3 mm	2.5 mm
EP/EP+ Sea Crest Facteur coût 0.88 Facteur poids0.48	Euroline Premium	Euroline Premium	Euroline Premium +
	2 mm	2 mm	1.8 mm
Euro Royal Canadian Facteur coût 2.07 Facteur poids 0.33	Euroneema	Euroneema	Euroneema
	1.5 mm	1.5 mm	1.0 mm
PE Canadian No. 1 Facteur coût 1.0 Facteur poids 1.0	Polyéthylène 4mm	Polyéthylène 4mm	Polyéthylène 4mm

Opérations de pêche commerciale

De mai à septembre 2001 on a suivi les opérations de pêche commerciale du Royal Canadian et du Sea Crest pendant toute la pêche au merlu sur la côte ouest. Les deux navires ont utilisé les nouveaux chaluts munis des sections expérimentales illustrées à la figure 4, ainsi que leurs chaluts classiques plus petits super-mailles. De plus, on a aussi suivi les opérations d'un troisième navire, le FV " Canadian No.1 " (640 HP), utilisant un filet Cantrawl modifié semblable aux nouveaux chaluts et une nouvelle conception du chalut super-mailles. Le Royal Canadian et le Sea Crest participaient surtout à une coentreprise de pêche alors que le Canadian No.1 pêchait pour une usine basée à terre.



Tensiomètre de fune & panneau de chalut avec capteur d'écartement

RÉSULTATS DU PROJET

Essais en bassin de touage

Le tableau de la figure 5 indique les résistances mesurées de trois cônes de filet, surimposé à la représentation graphique des résistances évaluées par ordinateur pour des ficelles de même grosseur, ainsi que celles pour les ficelles de 2,5 mm et 4,0 mm. Le tableau indique clairement la réduction de traînée réalisable grâce à des nappes de filets de chalut en ficelles de diamètre inférieur.

Conception et construction d'engins

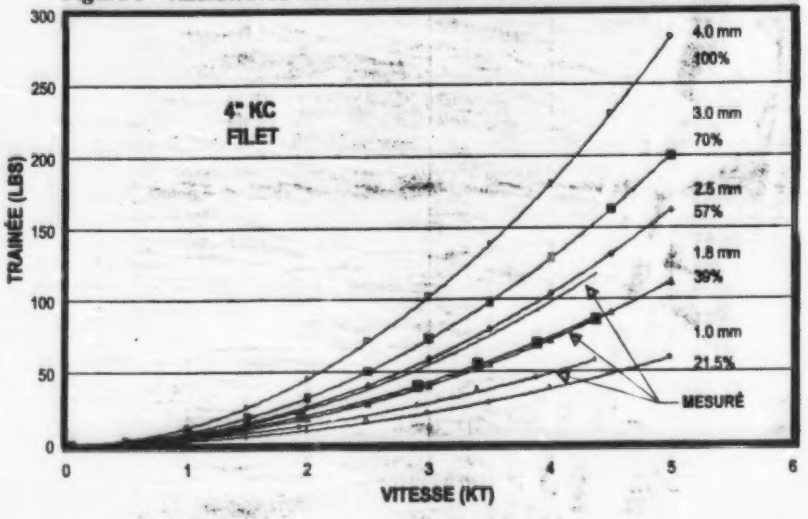
La figure 4 indique les facteurs coût et poids pour les trois sections expérimentales de ventre, basés sur une section équivalente faite entièrement de nappe de filet P.E.(polyéthylène) de 4 mm. Même si la section en Euroneema pèse seulement le tiers de celle en P.E. de 4 mm et avait une traînée plus faible lors des essais, elle coûte le double du prix des nappes de filet de 4 mm. La section EP/EP+ semble être un substitut très efficace pour la section P.E. de 4 mm, son poids est de moitié, son coût inférieur de 12% et ses résultats de traînée sont excellents. Après une saison complète de pêche au merlu, les ficelles de petit diamètre Euroline Premium, Euroline Premium Plus et Euroneema affichaient peu d'usure. La section en cordage Plasma du filet du Royal Canadian ne pesait que 27% du poids d'une sec-

tion en cordage standard en polyester tressé à 12 brins, mais coûtait le double. Selon les premières prévisions informatiques lors de l'étape de la planification du projet, cette substitution ne donnerait qu'une réduction relativement faible d'environ 3% de la traînée générale de l'engin. Pour cette raison et aussi en raison des exigences de transfert aller-retour des filets d'un navire à l'autre, les études de comparaisons ont été limitées aux seules sections de filet expérimentales.

Matériel de surveillance

Le système NetMind de surveillance de chalut a bien fonctionné pendant tout le projet, indiquant quand on avait les prises souhaitées et en fournissant une surveillance constante de la profondeur et de l'écartement des panneaux. Le détecteur de prise, à lui seul, s'est avéré être un dispositif d'économie de temps et de combustible car, souvent, le capitaine du navire a constaté qu'en réagissant à la sonnerie d'alarme du détecteur, on obtenait les prises souhaitées plus rapidement que ce à quoi on se serait attendu normalement.

Figure 3 - RÉSISTANCE NETTE DES CONES - CALCULÉE VS MESURÉE



Les systèmes de surveillance du moteur fournissaient un enregistrement constant des données GPS, de consommation de combustible et des températures d'échappement. L'indicateur de consommation FloScan a fonctionné de façon satisfaisante en fournissant de bonnes données de consommation relative de combustible pour chaque navire. En raison du manque de temps, on n'a pas pu calibrer les indicateurs de consommation afin de fournir des lectures précises. On n'a donc pas pu s'en servir pour comparer la consommation des navires. Par le passé, les pêcheurs se fiaient sur les lectures de la température d'échappement comme indication de la charge imposée à leur moteur. Ce fut le cas lors de ce projet et on a constaté que ces données correspondaient étroitement à la consommation de combustible.

Essais de pêche expérimentaux

Résistance comparée des engins

Les lectures de la tension sur les funes ont été obtenues grâce à un tensiomètre du fune à trois roues monté sur la fune de tribord du Sea Crest et sur la fune de bâbord du Royal Canadian. On a transcrit, moyenné et enregistré les données de lecture numérique. Pour le calcul de la résistance totale, on a doublé les valeurs enregistrées en les pondérant pour la profondeur du chalut et l'angle de la fune, en se basant sur la longueur de la fune et l'écartement des panneaux. En comparant la résistance totale des engins avec chacune des trois sections expérimentales insérées, la section EP/PE+ offrait une réduction de 6,3% à 12% versus la section E/E.P. La section Euroneema, par contre, offrait une réduction de 12,6% à 16,5% versus la section E/E.P.

Opérations de pêche commerciale

La figure 8 - Comparaisons de chaluts pendant la saison du merlu 2001 - comporte un résumé de l'information obtenu des trois navires. Les dessins approximatifs des filets expérimentaux et classiques du Sea Crest et du Royal Canadian (indiquant les distances tirées des données du Sea Crest) illustrent la plus grande ouverture obtenue par les filets expérimentaux par rapport aux filets classiques. Le tableau du Sea Crest compare le filet expérimental, muni des sections de ventre expérimentales Euroline Premium/Euroline Premium Plus (2 mm & 1,8 mm), au chalut classique super-mailles du

navire muni de nappe de filet de 4 mm dans les sections du ventre. Par rapport au chalut classique, à vitesse, régime, température d'échappement et consommation de combustible comparables, avec le filet expérimental on obtenait un écartement accru des panneaux de 33% et une ouverture verticale accrue de 85% pour une superficie frontale accrue de 139%, fondée sur une approximation elliptique.

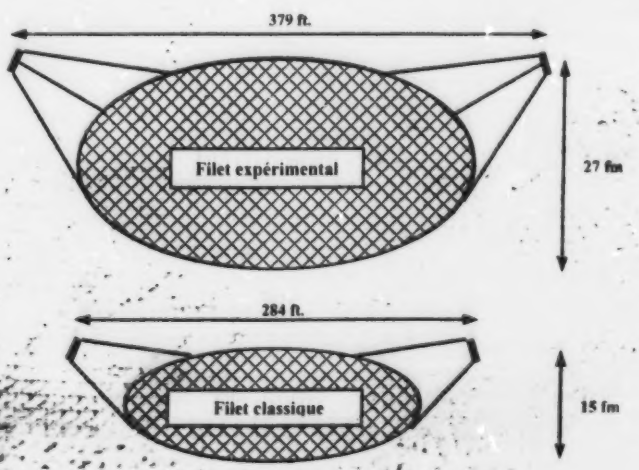
Le tableau du Royal Canadian donne des comparaisons analogues. Dans ce cas-ci, le Royal Canadian utilisait du filet Éuroneema (1,5 mm & 1 mm) dans les sections expérimentales du ventre. Voici les accroissements constatés : écartement des panneaux 22%, ouverture verticale 85% et superficie frontale approximative 126%. Le tableau indique une augmentation de 15% de la consommation de combustible avec le chalut expérimental, mais en raison d'un problème d'ordinateur, seule la consommation de quelques traits avec le chalut expérimental a été enregistrée.

Le troisième tableau indique les moyennes saisonnières du Canadian No 1. En début de saison, on a pêché avec le chalut Cantrawl modifié muni de ses sections de ventres originales de 4 mm. Cette combinaison a donné une réduction de l'écartement des panneaux (8%) et une augmentation de l'ouverture verticale par rapport au chalut super-mailles. Pour le reste de la saison on a installé le filet expérimental Euroline/Euroline Premium (2,5 mm & 2,0 mm). Lors d'une comparaison semblable, de la plus petite ficelle dans les sections du ventre du filet Cantrawl modifié a donné un écartement accru des panneaux (4%) , une plus grande ouverture verticale (22%) et une superficie frontale accrue (27%). Dans chaque cas, les paramètres de vitesse et du moteur étaient analogues.

On n'a pas analysé quantitativement le volume des prises pour deux raisons : premièrement dans la pêche en co-entreprise les navires usines limitent les prises de 25 à 30 tonnes environ; deuxièmement, les filets ont été pêchés dans des conditions différentes : ex. au tout début de la saison du merlu en eaux peu profondes, ce qui limitait davantage les plus grands chaluts, où les poissons étaient plus concentrés, donc faciles à capturer en quantité avec les chaluts classiques plus petits. Lorsque les poissons se sont déplacés en eaux plus profondes, ils étaient plus éparpillés et là les grands chaluts ont pu maintenir leurs taux de prises et, dans biens des cas, ces taux étaient le double ou le triple de celui des autres navires utilisant les petits chaluts. Le Sea Crest et le Royal Canadian ont obtenu des résultats semblables avec les grands chaluts dans la pêche au merlu du " golfe " (détroit de Georgie).

Selon les données du moteur recueillis et graphiqués, on a constaté un parallélisme étroit entre les données du consommation de combustible et de température d'échappement. Tout semble donc indiqué qu'on peut obtenir une excellente approximation de la consommation de combustible en utilisant une lecture constante de la température d'échappement, sans le coût additionnel d'un système de surveillance du combustible.

Figure 4
Comparaisons de chalut pendant la saison 2001 du merlu



Approximation des superficies de chalut (les chiffres indiqués sont pour le Sea Crest

Figure 4 – suite

Comparaisons de chalut pendant la saison 2001 du m

Moyennes saisonnières du FV "Sea Crest"

	Vitesse (noeud)	RPM	Temp. (F)	Carb. (gal/hUS)	Ecartement des panneaux (pi)	Ouverture Vert. (pi)
EP/EP+	2.81	1314	391	19.11	379.10	27
Classique	2.72	1331	397	19.68	284.42	15
Augmentation	3%	-1%	-2%	-3%	33%	80%

Augmentation de la superficie -139%

Moyennes saisonnières du FV "Royal Canadian"

	Vitesse (noeud)	RPM	Temp. (F)	Carb. (gal/hUS)	Ecartement des panneaux (pi)	Ouverture Vert. (pi)
Euroneema	2.64	528	506	20.8	340.94	24
Classique	2.61	515	486	18	279.04	13
Augmentation	1%	3%	4%	15%*	22%	85%

Augmentation de la superficie -126% *données limitées dû à des problèmes informatiques

Moyennes saisonnières du FV "Canadian No 1"

	Vitesse (noeud)	RPM	Temp. (F)	Carb. (gal/hUS)	Ecartement des panneaux (pi)	Ouverture Vert. (pi)
4mm PE	2.84	506	598	22.3	310.69	22
E/EP	2.79	504	594	22.8	351.57	22
Supermesh Trawl	2.86	500	590	21.9	338.25	18
Augmentation	-2%	1%	1%	1%	4%	22%

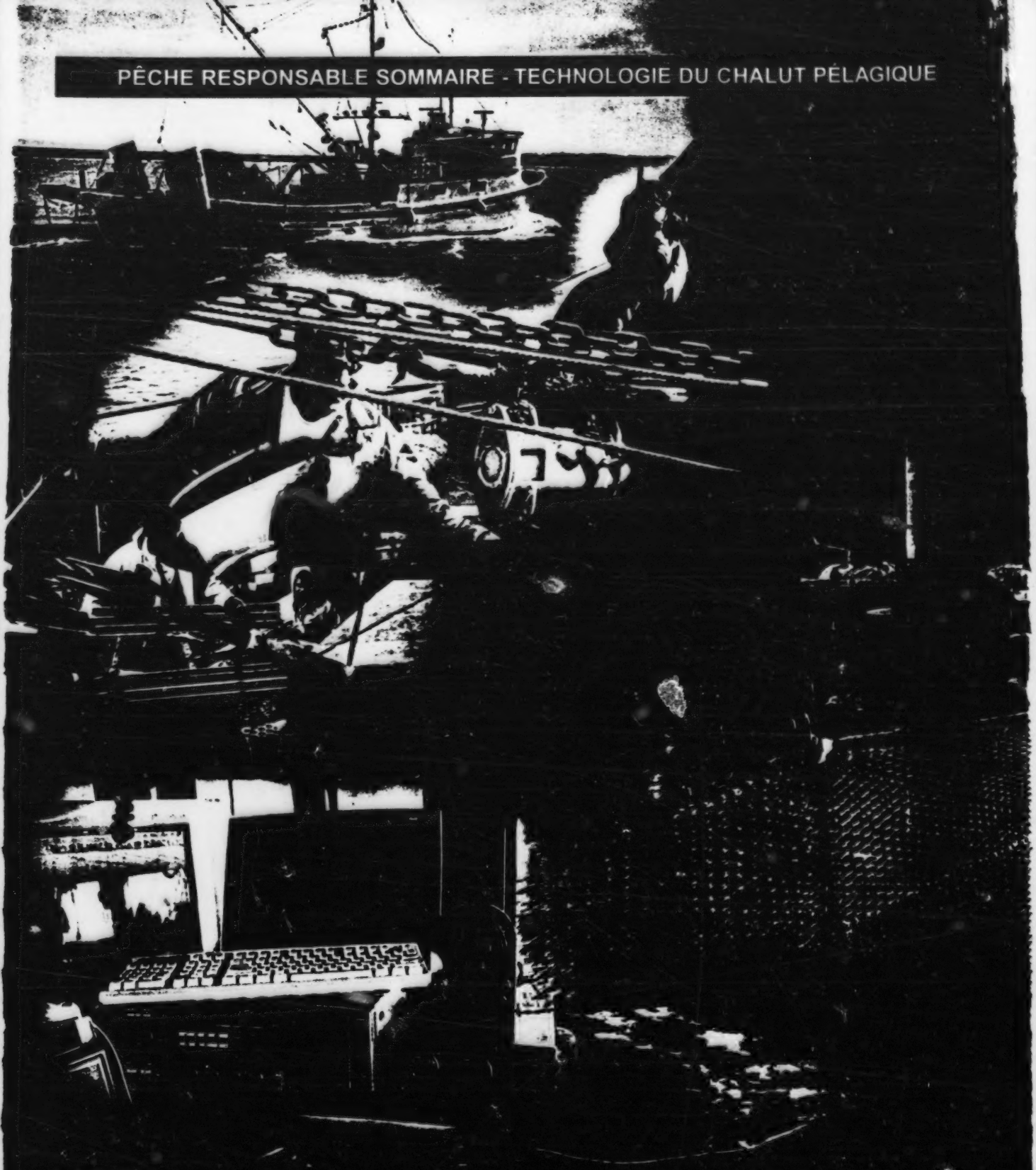
Augmentation de la superficie - 27% (basée sur E/EP)

Conclusions

Voici en abrégé les conclusions du projet :

- Selon les essais des cônes de filet en bassin de touage et l'analyse informatique des résultats, grâce à l'utilsation de nouveau matériau de filet d'un plus petit diamètre on peut réduire jusqu'à 78% la résistance au touage d'une section de filet en remplaçant le filet de 4 mm par du 1 mm.
- Les données sur la résistance de l'engin obtenus lors des essais de pêche expérimentale démontrent qu'on peut réduire la traînée totale de l'engin jusqu'à 16%, pour des économies de combustible analogues, en remplaçant les sections de ventre de 3mm et 2,5 mm, 8", 5,5" et 4".
- L'étape opérations de pêche commerciale du projet a démontré la capacité des filets expérimentaux à réaliser, à régime et à consommation similaires, des écartements de panneaux et des ouvertures verticales de loin supérieurs à ceux et celles des filets classiques plus petits. Utilisés lorsque le poisson était plus éparpillé, les grands filets ont permis de maintenir des niveaux de production élevés. Les taux de prises allaient par fois du double au triple de ceux des navires pêchant avec des filets classiques plus petits.
- L'utilisation des nouvelles ficelles à filets à haute résistance maintenant disponibles est une façon économique de réduire les coût énergétiques des chalùts existants, de les transformer en filet à plus grande ouverture ou de les remplacer par de nouveaux chaluts plus grands. Par exemple, on peut remplacer des nappes de filets en polyéthylène de 4 mm par des nappes en Euroline Premium Plus (ou l'équivalent) plus mince, plus léger et plus fort, tout en économisant 12%.
- Les système de surveillance d'engin sont vraiment un atout pour les opérations de chalutage, surtout les détecteurs de prises, car ils économisent temps et combustible.
- Les systèmes de surveillance du moteur (consommation, régime et température d'échappement) offrent au capitaine des informations utiles en plus de recueillir des données pour le projet. Le moniteur de température a prouvé son potentiel comme système optionnel bon marché de surveillance de la consommation.

PÊCHE RESPONSABLE SOMMAIRE - TECHNOLOGIE DU CHALUT PÉLAGIQUE



Contacts

Andrew Duthie, Chef
Opérations de pêche responsable
Ottawa, Canada
(613)-990-0157

Ed Zyblut
Deep Sea Trawlers Association of B.C
Richmond, B.C
(604)275-6944

Bob McIlwaine,
Cantrawl Nets Ltd
Richmond, B.C
(604)270-6387

Prepare par
Bob McIlwaine &
Exhibit House Displays Ltd.

Ministère des Travaux publics et Services Gouvernementaux
No. Cat. Fs 23-30018-2001 E
ISBN 0-662-31266-4